ผลของการเสริม *Bacillus subtilis* ต่อการลักษณะการผลิตของสุกรหย่านม

(Effect of *Bacillus subtilis* supplementation on the production characteristics of weaned pigs)

ธัญญาพร เจริญทัศน์

Thanyapon jareonthus

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเอกสารผลงานวิจัยให้ทราบถึงผลของการเสริม *Bacillus subtilis* ต่อการลักษณะการผลิตของสุกรหย่านม ได้รวบรวมเอกสารและบทความทางวิชาการจำนวน 3 ฉบับตั้งแต่ปี พ.ศ 2014-2020ทำการเสริม *B. subtilis* ในอาหารลูกสุกรหย่านมที่ระดับ 2×10^9, 4×10^9, and20×10^9cfu/kg feed เก็บข้อมูลภายในช่วงเวลา 1-28 วัน สุกรหย่านมกลุ่มที่เสริม *B. subtilis* ปริมาณต่ำ (low dose :1.28×10^9 cfu/kg) และในปริมาณสูง (high dos : 2.56×10^9 cfu/kg) (0-5 วัน) มีผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน, อัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน ดีที่สุด ตามลำดับ ($p<0.05$) และกลุ่มที่เสริม *B. subtilis* ระดับ DFM product : *B. Subtilis* 0.05 % ให้ผลดีที่สุดต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน ($p<0.05$) จากการใช้ *B. subtilis* ในสูตรอาหารที่ระดับ 2×10^9cfu/kg ในระยะ 0-21 วัน พบว่าลูกสุกรหย่านมมีการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าลูกสุกรหย่านมที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้ *B. subtilis* ในสูตรอาหารที่ระดับ 4×10^9 และ 20×10^9cfu/kg อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ : *Bacillus subtilis*, ลูกสุกรหย่านม, ลักษณะการผลิต

บทนำ

การเลี้ยงสุกรได้มีการพัฒนาในรูปการค้ามากขึ้นเพื่อให้สัตว์เจริญเติบโตเร็วและการให้ผลผลิตสูงต้นทุนต่ำมีการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้มากขึ้นซึ่งมีผลทำให้สุกรเกิดความเครียดเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการสูญเสียสุกร เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะลูกสุกรอย่านม (Park et al., 2020) เนื่องจากลูกสุกรเหล่านี้มักอ่อนแอ และการเกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย เกษตรกรส่วนใหญ่มักนิยมใช้สารปฏิชีวนะต่างมาเสริมในสูตรอาหาร เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต,ลดความเครียดและป้องกันการเกิดโรค (Kim et al., 2019) ซึ่งสารปฏิชีวนะเหล่านี้มีข้อเสียเท่ากับประโยชน์ ทั้งนี้เพราะสารปฏิชีวนะเป็นสารที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์จะมีฤทธิ์ไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทั้งที่เป็นประโยชน์และเป็นโทษและถ้าหากใช้เป็นระยะเวลานานจะมีผลทำให้เชื้อโรคเกิดการดื้อยาและมักมีผลตกค้างในตัวสัตว์อีกด้วยต่อมาจึงได้มีการหันมาใช้สารอีกชนิดซึ่งมีบทบาทคล้ายกับสารปฏิชีวนะคือช่วยให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง และมีการเจริญเติบโตดีขึ้นด้วยนั่นคือจุลินทรีย์พวก *Bacillus subtilis* จะมีข้อดีกว่าตรงที่เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายเมื่อสัตว์กินเข้าไปแล้วจะเจริญในระบบทางเดินอาหาร และสร้างสภาวะสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ซึ่งมักเสียสมดุลไปในสภาวะที่เกิดความเครียดช่วยปรับให้จุลินทรีย์ที่เป็นโทษลดปริมาณลงจนไม่สามารถเกิดอันตรายต่อสัตว์ได้ (Hu et al., 2014) นอกจากนี้ *B. subtilis* ยังช่วยให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้นอีกทั้งไม่มีผลตกค้างในตัวสัตว์ (Park et al., 2020)

การทำงานของ *B. subtilis* มีหลายวิธี เช่น *B. subtilis* ช่วยปรับความสมดุลของ micro flora ในระบบทางเดินอาหารทำให้ร่างกายเกิดความต้านทานต่อเชื้อก่อโรคได้ (พิมพ์เพ็ญ, มปป. อ้างโดย ภัทราพร และคณะ, 2562) นอกจากนี้ *B. subtilis* เร่งการทำงานของกลุ่มเซลล์การสร้างในผนังลำไส้ทำให้สามารถเร่ง การสร้างภูมิคุ้มกันได้ในระยะต้นๆ *B. subtilis* เกิดการแบ่งตัวในทางเดินอาหารนั้น ทำให้เกิดสารอาหารหลายชนิดรวมทั้ง growth factors ที่สัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของร่างกาย นอกจากนี้ *B. subtilis* สามารถผลิตน้ำย่อย และเอนไซม์หลายชนิด เช่น โปรตีเอส อะไมเลส และไลเปส เป็นต้น (โชติชีวินทร์, 2552 อ้างโดย ภัทราพร และคณะ, 2562)

ดังนั้น สัมมนานี้จึงทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบถึงผลการเสริม *Bacillus subtilis* ในสูตรอาหารที่มีต่อการเจริญเติบโตและสมรรถนะด้านการผลิตของสุกรหย่านม

ผลของเสริม *Bacillus subtilis* ต่อการเจริญเติบโตของสุกรหย่านม

Kim et al. (2019) ได้ทำศึกษาผลการเสริม *Bacillus subtilis* ในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางการผลิตของสุกรหย่านม โดยเสริม *B. subtilis* ปริมาณต่ำ (low dose :1.28 $\times 10^9$ CFU/kg) และในปริมาณสูง (high dos : 2.56 $\times$ 10^9 CFU/kg) ในสูตรอาหาร ดังผลศึกษาในตารางที่ 1 ซึ่งไม่พบความแตกต่างในการเสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารของสุกรหย่านม ที่ปริมาณต่ำ และปริมาณสูง ต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG), อัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (ADFI) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) แต่สุกรหย่านมกลุ่มที่ได้รับอาหารที่เสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารในปริมาณต่ำ ปริมาณสูง และกลุ่ม Negative control (control diet without

E.coli) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าสุกรหย่านมกลุ่ม Positive control (control diet + *E. coli*) มีค่าสูงที่สุด และแตกต่างจากอัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวันของสุกรหย่านมกลุ่มที่ได้รับอาหารที่เสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารปริมาณต่ำ ปริมาณสูง และกลุ่ม Positive control (control diet + *E. coli*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$)

ในส่วนของอัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวัน พบว่า สุกรหย่านมกลุ่ม Negative control (control diet without *E. coli*) มีค่าสูงที่สุด และแตกต่างจากอัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวันของสุกรหย่านมกลุ่มที่ได้รับอาหารที่เสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารปริมาณต่ำ ปริมาณสูง และกลุ่ม Positive control (control diet + *E. coli*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) และเมื่อพิจารณาค่าอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสุกรหย่านมที่ทดลองในแต่ละกลุ่ม ($p>0.01$)

Table 1 Growth performance of weaned pigs fed diets supplemented with *Bacillus subtilis* (day0 to 5)

Item	NC	PC	Low dose *B. subtilis*	High dose *B. subtilis*	SEM	P- value
ADG, g/d	308^{a}	125^{c}	193^{ab}	230^{ab}	40.79	<0.01
ADFI, g/d	572^{a}	365^{b}	386^{b}	423^{ab}	58.29	<0.01
G:F	0.68^{a}	0.52^{b}	0.71^{a}	0.59^{ab}	0.127	0.084

- $^{a-c}$Means without a common superscript are different ($p<0.05$).
- ADG = average daily gain, ADFI = average daily feed intake, G:F = gain : feed.
- NC = negative control (control diet without *E. coli*), PC = positive control (control diet + *E. coli*).

Source: Kim et al. (2019)

Park et al. (2020) ได้ศึกษาผลการเสริม *Bacillus subtilis* ในสูตรอาหาร 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 NC สูตรอาหารปกติที่ไม่เสริม *B. subtilis* กลุ่มที่ 2 PC อาหารปกติที่เติมยาปฏิชีวนะ 0.25% และกลุ่มที่ 3 สูตรอาหารปกติร่วมกับการให้ *B. subtilis* โดยตรงทางปาก (DFM product : *B. subtilis* 0.05%) ในสุกรหย่านมต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ดังผลการศึกษาในตารางที่ 2 พบว่าสุกรที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG) อัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (ADFI) และ อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

Table 2 Effect of different dietary treatments on growth performance of *E. Coli* - challenged weaned pigs (day 0 to 21)

Item	NC	PC	DFM	SEM	P-value
ADG, g/d	283	288	310	0.050	0.91
ADFI, kg/d	429	378	403	0.050	0.73
G:F	0.653	0.740	0.766	0.037	0.14

- [ab]Within a row, means without a common superscript differ ($p<0.05$).
- [a]NC = negative control diet, PC = NC supplemented with 0.25% of antibiotics.
- DFM = NC supplemented with 0.05% DFM product (*B. subtilis*).

Source: Park et al. (2020)

Hu et al. (2014) ทดลองผลการเสริม *Bacillus subtilis* ในสูตรอาหาร ต่อลักษณะด้านการผลิตของสุกรหย่านม โดยทดลองในสุกรหย่านม 3 กลุ่ม ดังผลศึกษาในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่า สุกรหย่านมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร negative control (กลุ่มควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) ต่ำกว่าสุกรหย่านม ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารอื่นๆ (control+ยาปฏิชีวนะ, *B. subtilis* 2×10^9cfu/kg feed, 4×10^9cfu/kg feed, และ 20×10^9cfu/kg feed) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่า สุกรหย่านมที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่เสริม *B. subtilis* ปานกลาง (4×10^9cfu/kg) ให้ผลดีที่สุดต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) ($p<0.05$)

Table 3 Average daily gain (ADG), average daily feed intake (ADFI) and feed efficiency (G/F) of weaned piglets fed diet supplemented with antibiotics or *B. subtilis* (day 1 to 28)

Item	NC	PC	L	M^2	H^2	SEM	P-value
ADG, g/d	299^b	330^a	321^{ab}	331^a	332^a	3.72	0.006
ADFI, g/d	527	539	545	545	541	5.14	0.837
G:F, g/kg	0.567^b	0.612^a	0.609^{ab}	0.609^a	0.614^a	4.97	0.001

- [a,b,c] Mean values in the same row with different superscripts differ significantly ($p<0.05$).
- SEM = standard error of the mean.
- NC = negative control, basal diet, PC = positive control, diet supplemented with antibiotics.
- L, M, H = diets supplemented with probiotics 2×10^9, 4×10^9, and 20×10^9cfu/kg feed, respectively.

Source: Hu et al. (2014)

จากการศึกษาผลงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ โดยมีวัตถุประสงค์ในการเสริม *Bacillus subtilis* ในสูตรอาหารที่มีต่อการเจริญเติบโตและสมรรถนะด้านการผลิตของสุกรหย่านม พบว่าในแต่ละงานทดลองมีผลลัพธ์ทั้งลักษณะที่แตกต่างกันโดย Kim et al. (2019) พบว่าการเจริญเติบโตและลักษณะทางการผลิตของสุกรหย่านม ในระยะที่ 0-5 วัน เสริม *B. Subtilis* ในระดับ ปริมาณสูง มีผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG), อัตราการกินได้เฉลี่ยต่อวัน (ADFI) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) ดีที่สุด แต่ในส่วนการทดลองของ (Park et al., 2020) พบว่าการเสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารสุกรหย่านม ในระยะ 0-21 วัน ที่ระดับ DFM product : *B. Subtilis* 0.05% ให้ผลดีที่สุดต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) (Hu et al., 2014) จากผลของเสริม *B. subtilis* ในสูตรอาหารที่เลี้ยงสุกรหย่านม ระดับปานกลาง (4×10^9 cfu/kg) ให้ผลดีที่สุดต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว/อาหารที่กิน (G:F) ซึ่งผลการทดลองอธิบายได้ว่า *Bacillus subtilis* ที่เสริมมีระดับและปริมาณที่เหมาะสม และ *Bacillus subtilis* ที่เสริมให้ในสูตรอาหาร จะเจริญเติบโตในระบบทางเดินอาหาร และได้สร้างสภาวะสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ ตลอดจนช่วยปรับให้จุลินทรีย์ที่เป็นโทษลดปริมาณลงจนไม่สามารถเกิดอันตรายต่อสุกรหย่านมได้ รวมถึง *Bacillus subtilis* ยังช่วยให้ลำไส้ของสุกรหย่านมมีประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้นอีก และไม่มีผลตกค้างที่เป็นอันตรายในตัวสัตว์

สรุป

การใช้ *Bacillus subtilis* เสริมร่วมกับอาหารของสุกรหย่านมการใช้ *Bacillus subtilis* ในลูกสุกรหย่านมในระดับ 2×10^9cfu/kg ทำให้ลูกสุกรหย่านมมีการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไม่แตกต่างกัน เมื่อเทียบกับสุกรหย่านมกลุ่มที่ได้ทำการเสริมและเสริม *Bacillus subtilis* ที่ระดับอื่นๆ ในสูตรอาหาร ($p<0.05$)

เอกสารอ้างอิง

Changwon K., Y. He, X. Xing, A. Ehrlich, X. Li, H. Reboul, E.R. Atwal, E.A. Magi, J. Jorgensen and Yanjing Liu, 2019. “Dietary supplementation of Bacillus subtilis influenced intestinal health of weaned pigs experimentally infected with a pathogenic E. coli”. **Kim et al. Journal of Animal Science and Biotechnology**. 10:52.

Sang woo P., J.W. Lee, K.J. Bogota, D. Francis, J.C. González-Vega, J. K. Hoot and Tofino Aware Woyengo, 2020. “Growth performance and gut health of Escherichia coli-challenged weaned pigs fed diets supplemented with a *Bacillus subtilis* direct-fed microbial”. **Livestock Science**. 132-141.

Yeanling H., Y. Dun1, S. Li1, S. Zhao, N. Peng and Yanking Liang, 2014. “Effects of Bacillus subtilis KN-42 on Growth Performance, Diarrhea and Faecal Bacterial Flora of Weaned Piglets”. **Asian Australas. J. Anim. Sci.** 27(8): 1131-1140.

นุชนาด ทองสาย, ภัทราพร ภุมรินทร์. 2562.“ผลของการเสริม *Bacillus subtilis* ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น’’. **แก่นเกษตร** 47 (2) **:** 660-664.